

SZÍVKATÉTERES VIZSGÁLATOK

(PROF. DR. PAPP ZOLTÁN)

SZÍVKATÉTERES VIZSGÁLATOK

DEBRECENI EGYETEM
ÁLTALÁNOS ORVOSTUDOMÁNYI KAR
KLINIKAI FIZIOLÓGIAI TANSZÉK



TÁMOP-4.1.1.C-13/1/KONV-2014-0001



1. dia

Szívkatéteres vizsgálatok

Történelmi háttér

- **1733** Stephen Hales: invazív vérnyomásmérés állatokon
- **1929** Werner Theodor Otto Forssmann: az első jobb szívfél katéterezés emberen (1956: Nobel-díj)
- **1953** Sven Ivar Seldinger: perkután technika a perifériás erek biztonságos kanülálására
- **1958** F. Mason Sones: koronarográfia
- **1970** H.J.C. Jeremy Swan and William Ganz: ballonos katéterezés
- **1977** Andreas Gruentzig: koronária angioplasztika, PTCA

2. dia

Történelmi háttér

1727: Stephen Hales (Anglia) direkt vérnyomásmérést végzett egy ló a. carotisába helyezett üvegcsővel és megfigyelte annak pulzáló jellegét.

1929: Werner Theodor Otto Forssmann (Németország) saját véna cubitalisán keresztül hólyagkatétert vezetett a jobb pitvarig, és ezzel az első humán jobb szívfél katéterezést hajtotta végre. Eredményeit 1956-ban Orvosi Nobel Díjjal jutalmazták (magosztva Andre Cournand-dal és Dickinson Richards-szal).

1953: Sven Ivar Seldinger (Svédország) meghonosította az úgynevezett Seldinger-technikát, mely biztonságos behatolást biztosít a vérerekbe és más üreges szervekbe.

1958: F. Mason Sones (USA) elvégezte az első coronarographiát.

1970: H.J.C. Jeremy Swan és William Ganz (USA) beúsztható katétert terveztek a jobb szívfél vizsgálatára.

1977: Andreas Gruentzig (Svájc) elvégezte az első coronaria angioplasztikát.

A tananyag elkészítését "Az élettudományi- klinikai felsőoktatás gyakorlatorientált és hallgatóbarát korszerűsítése a vidéki képzőhelyek nemzetközi versenyképességének erősítésére" TÁMOP 4.1.1.C-13/1/KONV-2014-0001 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

A szívkatéteres laboratórium felépítése



3. dia

A szívkatéteres laboratórium felépítése

A szívkatéteres laboratórium egy olyan orvosi vizsgáló egység, melyben diagnosztikus képalkotó berendezéseket használnak a szív ereinek és üregeinek láthatóvá tételére, valamint a kóros eltérések kezelésére.

A szívkatéteres laboratórium típusosan a következő elemeket tartalmazza: vizsgálati asztal, padlóra vagy mennyezetre rögzített képerősítő, betegmonitorok, szükség szerinti felhasználásra szánt folytonos EKG-/vérnyomás-/oxigén-szaturáció-mérő és adattároló műszerek, kontrasztanyag-adagoló pumpa, a vizsgálatok alatti RTG eljárással rögzített filmek tárolására és lejátszására szolgáló számítógépes háttér, diagnosztikus katéterek, vezető drótok, vezető katéterek, angioplasztikára szolgáló ballonok, stentek (gyógyszerkibocsátó és bevonat nélküli un. "bare metal"), „sheath”-ek, sebzáró eszközök, általános nővéri kellékek, defibrillátor, gyógyszerek, leletező és bemosakodó helyiségek.

A szívkatéterezés technikai tényezői

Szakemberek

Röntgen berendezések

Élettani monitorok

Nyomásmérő eszközök

Katéterek

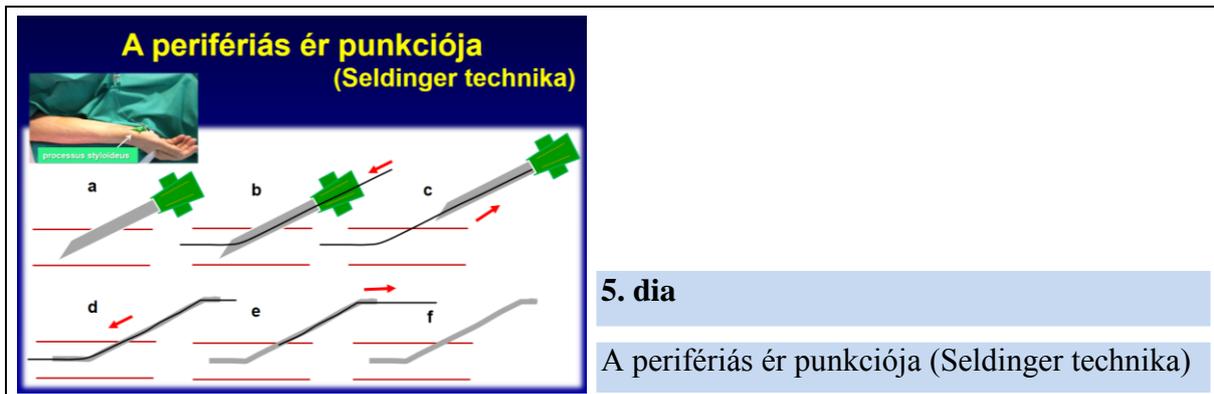
4. dia

A szívkatéterezés technikai tényezői

A szívkatéterezés sikere az alábbi komponenseken múlik:

- Jól képzett invazív kardiológus és asszisztenciája
- Radiológiai berendezések a vizsgált személy folytonos RTG átvilágítására. Ez az eljárás diagnosztikai és terápiás szempontokból egyaránt elengedhetetlen a szív és ereinek invazív vizsgálata során. A RTG berendezés: alapvetően RTG sugárrásból és egy fluoreszcens képernyőből áll, melyek között a beteg helyezkedik el. A leggyakrabban alkalmazott berendezések RTG képerősítőt, és kamerát is tartalmaznak a képi információ jelhűségének/láthatóságának javítására, és monitoron való megjeleníthetőségének biztosítására. A RTG berendezéssel készített filmfelvételeket rendszerint rögzítik, mely a katéteres beavatkozástól független off-line, akár ismételt analíziseket is lehetővé teszi.

- Az élettani paraméterek folytonos monitorizálása révén a szív elektromos aktivitása és ritmusa a vizsgálat alatt követhető.
- A vérnyomásmérő berendezések alapvetően a szisztémás és a szív üregeiben kialakuló vérnyomás mérését szolgálják (indirekt és direkt módszerek egyaránt elérhetőek).
- Szívkatéterek, melyek relatíve hosszú hajlékony csövek, és egy perifériás artérián (leggyakrabban az a. femoralis-on vagy a. radialis-on) történő felvezetést követően érik el a szívet és üregeit.



A percutan Seldinger technika egy olyan orvosi eljárás, melynek során az erek intraluminális terében biztonságosan hajthatók végre különböző manipulációk. Szívkatéterezés során a kiválasztott perifériás éret tüvel megsúrják. A tű lumenén át vezetődrtöt juttatnak az érbe, majd a tűt a vezetődrtől lehúzzák. A vezetődrtóra egy tágítót tartalmazó bevezetőhüvelyt („sheath”) vezetnek, majd a drótot és a tágítót eltávolítva a bevezetőhüvely (sheath) a helyén marad. A sheath egyenirányító szelepen keresztül (mely a vérzést megakadályozza) bevezethetővé válnak a katéterek, és az endoluminális eljárások (pl. angioplasztika) ezen keresztül elvégezhetőek.



A **bal szívfél** katéterezése során femorális vagy radiális artériás behatolásból a katétert az aorta ascendens felé vezetik. Az aorta ascendensben a katéter a coronaria szájadékokba és onnan koszorúerekbe tovább vezethető. Ez az eljárás egyaránt szolgál diagnosztikus és (i.e. coronaro-angiographia) és terápiás célokat (i.e. coronaria intervenció/angioplasztika).

Jobb szívfél katéterezés során a szívkatéterek a femorális véna felől a job pitvaron és jobb kamrán keresztül pulmonális artériáig vezethetőek. A jobb szívfél katéterezése során lehetőség nyílik a szívkamrákban (pl. jobb pivar, jobb kamra, pulmonális artéria) uralkodó

nyomásértékek meghatározására. A pulmonális kapilláris éknyomás ("wedge" pressure) szintén meghatározható, melynek révén a bal szívféli (pontosabban bal pitvari) nyomás is becsülhetővé válik. A szív perctérfogatának és szívindexének meghatározása szintén jobb szívfél katéterezést igényel. A szív perctérfogatának meghatározása rendszerint kis mennyiségű fiziológiás sóoldat adott szívüregbe történő befecskendezésével történik, miközben a keringő vér hőmérsékletváltozását egy másik helyen követik (un. termodilúciós módszer).

Transzszep-tális szívkatéterezés során a szívkatétert egy perifériás vénán (pl. v. femoralis) keresztül vezetik a szívhez, majd a katétert az pitvarok közti sövényen keresztül a jobb pitvarból a bal pitvarba juttatják. Ez a módszer választható, ha a bal pitvari, vagy bal kamrai nyomás közvetlen mérésére van szükség, ha ballonos mitrális valvuloplasztikát akarnak kivitelezni, a bal szívfélben elhelyezkedő járulékos vezetőkötegek katéteres ablációját akarják végrehajtani, pulmonalis vénák izolációjakor, pitvarfibrilláció ablációja esetén, vagy komplex hemodinamikai vizsgálatot kívánnak megvalósítani.

<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Angiographia</p> <ul style="list-style-type: none"> - képalkotási eljárás a koszorúerek és a szív bizonyos betegségeinek megítélésére - a legmegbízhatóbb eljárás a szív és szívek kapcsán felmerülő terápiás eljárások (PTCA, szívműtét) vonatkozásában 	<p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">7. dia</p> <p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">Angiographia</p>
--	---

A coronarai angiographia a szív ereinek és üregeinek funkcionális vizsgálatát szolgálja RTG kontrasztanyag befecskendezésével és RTG átvilágítás felhasználásával. A coronaria angiográfia szívkatéterezés során történik.

<p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">A coronaria angiographia indikációi I</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.1em;">Stabil angina pectoris (elektív eljárás):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Canadian Cardiovascular Society (CCS) III-IV osztályú betegek a maximális intenzitású konvencionális antianginás terápia ellenére <p style="font-size: 0.8em;">CCS Angina Osztályozás / CCS Funkcionális Angina Klasszifikáció:</p> <p style="font-size: 0.8em;">Class I – Angina csak fokozott és hosszantartó fizikai terhelés hatására lép fel</p> <p style="font-size: 0.8em;">Class II – Kisfokú korlátozottság, anginás tünetek fokozott fizikai terhelés hatására</p> <p style="font-size: 0.8em;">Class III – Közepes fokú korlátozottság, anginás tünetek mindennapos életvitel mellett is</p> <p style="font-size: 0.8em;">Class IV – Súlyos korlátozottság, mindenemű fizikai aktivitásra jelentkező angina vagy nyugalmi körülmények között is jelentkező angina - Nagy kockázatú coronaria betegek + angina pectoris <p style="font-size: 0.8em;">coronaria kockázat becslés:</p> <p style="font-size: 0.8em;">nagy kockázat (EF < 35%, Terheléses-EKG (EST-EKG) < 4 MET, nagyfokú reverzibilis perfúziós defektus SPECT vizsgálat során, dobutamin stress echocardiographia (DSE) > 2 segm.)</p> <p style="font-size: 0.8em;">közepes kockázat (EF 35-49%, EST-EKG 4-7 MET, közepes fokú reverzibilis perfúziós defektus SPECT vizsgálat során, DSE: 1-2 segm.)</p> <p style="font-size: 0.8em;">alacsony kockázat (EF>49%, EST-EKG > 7 MET, negatív SPECT / DSE) - Nem coronaria atherosclerosisral rendelkező betegek (carotis / perifériás) + angina pectoris </p></p>	<p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">8. dia</p> <p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">A coronaria angiographia indikációi I</p>
--	--

Stabil angina pectoris közepes súlyos, vagy súlyos eseteiben (elektív eljárás) a coronaria angiographia indokolt, abban az esetben, ha a maximális intenzitású konvencionális antianginás terápia ellenére a beteg a Canadian Cardiovascular Society (CCS) III-IV osztályába sorolható.

CCS Angina Osztályozás / CCS Funkcionális Angina Klasszifikáció:

Class I – Angina csak fokozott és hosszantartó fizikai terhelés hatására lép fel

Class II – Kisfokú korlátozottság, anginás tünetek fokozott fizikai terhelés hatására

Class III –Közepes fokú korlátozottság, anginás tünetek mindennapos életvitel mellett is

Class IV – Súlyos korlátozottság, mindennemű fizikai aktivitásra jelentkező angina vagy nyugalmi körülmények között is jelentkező angina

Nagy kockázatú coronaria betegek esetében a coronaria angiographia angina pectoris kialakulása esetén szintén indokolt.

A coronaria kockázat becslése:

nagy kockázat (EF < 35%, Terheléses-EKG (EST-EKG) < 4 MET, nagyfokú reverzibilis perfúziós defektus SPECT vizsgálat során, dobutamin stress echocardiographia (DSE) > 2 segm.)

közepes kockázat (EF 35-49%, EST-EKG 4-7 MET, közepes fokú reverzibilis perfúziós defektus SPECT vizsgálat során, DSE: 1-2 segm.)

alacsony kockázat (EF>49%, EST-EKG > 7 MET, negatív SPECT / DSE)

Nem coronaria atherosclerosisral rendelkező betegeknél (carotis / perifériás), ha angina pectoris felléptekor szintén felmerül a coronaria angiographia szükségessége.

<p>A coronaria angiographia indikációi II</p> <p>Acut myocardiális infarctus:</p> <ul style="list-style-type: none">- ST elevációs myocardiális infarctus (STEMI): a lehető legrövidebb időn belül a tünetek jelentkezését követő első 12 órán belül (vagy 24 órán belül aktív ischemia esetén)- nem ST elevációs myocardiális infarctus (NSTEMI) vagy hirtelen szívhalál (SCD): 24 órával a rizikó becslés/túlélést követően <p>Más esetekben:</p> <ul style="list-style-type: none">- billentyű műtét előtt (a 40 életév után)- cardiomyopathia esetén- szívtranszplantáció előtt	<p>9. dia</p> <p>A coronaria angiographia indikációi II</p>
---	--

A coronaria angiographia indikációi között az acut myocardiális infarctus is szerepel:

ST elevációs myocardiális infarctus (STEMI):

a lehető legrövidebb időn belül a tünetek jelentkezését követő első 12 órán belül (vagy 24 órán belül aktív ischemia esetén)

nem ST elevációs myocardiális infarctus (NSTEMI) vagy hirtelen szívhalál (SCD):

24 órával a rizikó becslés/túlélést követően

Végül a coronaria angiographia más esetekben is indokolt lehet:

billentyű műtét előtt (a 40 életév után)

cardiomyopathia esetén

szívtranszplantáció előtt

A coronarographia relatív kontraindikációi

- Acut gastrointestinalis vagy kontrollálatlan vérzés (menstruáció kivételével)
 - INR* $\geq 1,8$ (csak femorális behatolás esetén)
 - Veseelégtelenség (GFR ≤ 30 – contrast nephropathia veszélye miatt)
 - Korábbi stroke (≤ 4 hét)
 - Súlyos elektrolit zavar (hypokalaemia)
 - Kontrollálatlan acut szívelégtelenség, hypertenzió vagy arrhythmia
 - Terhesség
- *INR (International normalized ratio of prothrombin time of blood coagulation)

10. dia

A coronarographia relatív kontraindikációi

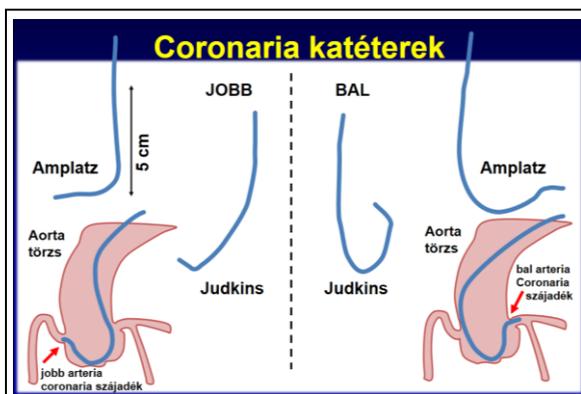
A coronarographiának egyetlen abszolút ellenjavallata van, amennyiben azt a beteg elutasítja, a többi ellenjavallat relatív.

- A coronarographia relatív kontraindikációi:

- Acut gastrointestinalis vagy kontrollálatlan vérzés (menstruáció kivételével)
- INR* $\geq 1,8$ (csak femorális behatolás esetén)
- Veseelégtelenség (GFR ≤ 30 – contrast nephropathia veszélye miatt)
- Korábbi stroke (≤ 4 hét)
- Súlyos elektrolit zavar (hypokalaemia)
- Kontrollálatlan acut szívelégtelenség, hypertenzió vagy arrhythmia
- Terhesség

*INR (International normalized ratio of prothrombin time of blood coagulation)

Az acut infartus esetén tapasztalható magas mortalitás szembeállítandó az egyes kontraindikáló tényezőkkel és egyéni mérlegelés alapján dönthető el a kockázat és a haszon aránya. Az elektív coronarographia során viszont az egyes relatív kontraindikáló tényezők nagyobb súllyal eshetnek latba, mivel itt a várható haszon csak a coronaria anatómia ismerete után mérlegelhető.



11. dia

Coronaria katéterek

A képen a leggyakrabban coronarographiára és coronaria intervencióra használt katéterek láthatóak. A különböző katétervég alakzatok és méretek lehetővé teszik, hogy különböző aorta gyöki anatómia esetén is felkereshetők legyenek a coronariák.

Coronaria keringés

Bal kamra:

- antero-septal-lateral (50-60%) – LAD
- postero-lateral (25-30%) – CX
- infero-lateral (15-20%) – RCA

Jobb kamra (100%) –

- RCA Sinus node – RCA
- vagy CX
- AV-node - RCA

12. dia

Coronaria keringés

Az ábrán egy sematikus coronaria anatómiai vázlat látható, mely mellett az egyes erek ellátási területe és néhány fontos struktura érellátása is fel van tüntetve. (RCA: jobb koszorúér ág, CX: a. circumflexa, LAD: left anterior descendens ág, RAO 30°: jobb elülső ferde 30 fokos projekció)

Egészséges bal és jobb coronaria rendszerek

13. dia

Egészséges bal és jobb coronaria rendszerek

Az ábrán a bal és a jobb coronaria ágrendszere látható egy-egy típusos projekcióból. LAD: left anterior descendens, CX: a. circumflexa, OM: obtúz marginalis, AM: acut marginalis (vaskos jobb kamrai ág), PL: posterolateralis ág, PD: posterior descendens ág.

Diagnostic coronary angiography

Diagnosztikus coronaria angiographia

14. dia

Diagnosztikus coronaria angiographia

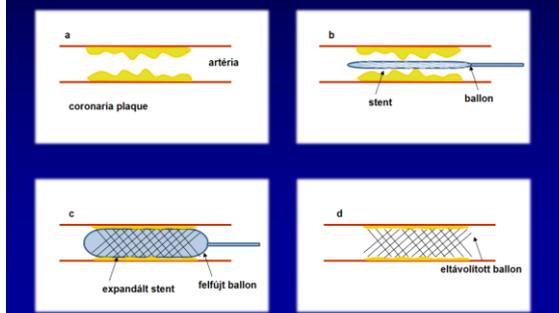
A film egy diagnosztikus coronarographiát mutat be a. radialis behatolásból. A beteg lefektetését követően az a. radialis illetve ulnaris dominancia eldöntésére Allen tesztet végzünk, melynek során a bőr színének változása alapján ellenőrizzük, hogy a radialis arteria leszorítása során elegendő vér jut-e az arcus palmarisba az ulnaris arterián keresztül. Kizárólag jó palmaris

keringést biztosító ulnaris arteria mellett pungálható a radialis. Az Allen teszt során az alkar felemelt pozíciójában a páciens arra kérjük, hogy hozzávetőlegesen 30 másodpercre szorítsa kezét ökolbe. Ezt követően mind az ulnaris, mind a radiális artériákat azok okklúziójáig elszorítjuk. A ökolbe szorítás végeztével és újak kinyújtását követően és a tenyér színét vizsgáljuk. A tenyér színe ilyenkor rendszerint a vértelenség miatt világis, sápadt. Ezt követően az ulnaris oldalon a kompressziót felengedjük és normál („Negatív”) esetben a bőr színe néhány másodperc alatt visszatér. Amennyiben a bőr színe nem tér vissza a teszt eredménye „Pozitív”, mely rendellenes keringésre utal, és ilyenkor az ulnaris artéria hozzájárulása a kéz vérellátásához elégtelen. Utóbbi esetekben az a. radiális punkciója nem valósítható meg.

A csuklótájékot megtisztítjuk, izoláljuk és helyi érzéstelenítővel (Lidocain) infiltráljuk.

A vizsgálathoz heparint, nitrátot és verapamilt készítünk elő, A heparinnal a katéter thrombosist és katéter okozta embólia veszélyét csökkentjük, míg a másik két szer intraarterialisan alkalmazva csökkenti a relatív vékony (így spasticitásra hajlamos) radialis artéria spasmusát. A radialis punkciója a fent leírt Seldinger technikával történik. Elsőként egy pig-tail katétert vezetünk az aorta gyökbe és aortographiát végzünk, majd egy alkalmas katéterrel felkeressük a bal, majd a jobb coronaria széjadékát. A katétereinket minden esetben egy vezetődróton segítségével vezetjük fel, melynek a vége kacsszerűen hajlított és puha, így elkerülhető az artériák sérülése, dissectioja. Minden katéter csere dróton keresztül történik, a katéterek „vakon” (nem dróton keresztül) történő felhelyezése tilos. A coronaria katéter pozicionálása után több projekcióból coronaria angiographiát végzünk, melynek során igyekszünk minden coronaria szegmentumot virtuális rövidülés és átfedésektől mentesen ábrázolni. Minden projekció más és más coronaria szegmentum ábrázolására alkalmas. A vizsgálat teljes hossza rendszerint 30 és 60 perc között alakul. A vizsgálat végén a katétert és az artériás sheathet eltávolítjuk és a behatolási kapura nyomokötést helyezünk, mely egy órán át a szisztolés nyomás körüli vagy afeletti nyomást tart fenn, majd a szorítást a disztális pulzus megjelenéséig lazítjuk, amelyet még 4-6 óráig (intézetünkben másnap reggelig) fenntartunk.

A coronaria stentelés lépései



15. dia

A coronaria stentelés lépései

A coronaria stent egy olyan csőszzerű eszköz, mely fémből készül és a koszorúerek lumenébe helyezve segíti az eret nyitva tartani. A stenteket az úgynevezett perkután transluminális angioplasztika (percutaneous coronary intervention (PCI)) során alkalmazzák. Az elzárt (sztenotikus) ér ellátása stent felhelyezésekor a ballon-angioplasztikához hasonlóan, de attól némileg eltérő lépésekben történik. Ballonos angioplasztika során a katéterre szerelt ballon segítségével történik tágítás, de idegentest (stent) a szűkület területére nem kerül. Stentelés során először az intervenciós kardiológus coronaria angiographiát hajt végre a panaszokat okozó érelváltozás azonosítására ("laesio/culprit laesio"), illetve az elzáródás helyének, és méretének meghatározására. A coronaria vérkeringés jellegzetességeire a vezető katéteren keresztül történő kontrasztanyag befecskendezésével, és a kontrasztanyag adott

koszorúér ágban történő áramlásából lehet következtetni. A kardiológus ezt követően határozza meg, hogy a károsodott területen stentet fog-e alkalmazni, és ha igen milyen fajtájút és méretűt. A gyógyszerkibocsájtó stentek rendszerint a kollabált állapotú ballon katéterre helyezett egységben kerülnek forgalomba. Az úgynevezett „direkt stentelés” során a stent a laesion történő átvezetést követően kerül alkalmazásra/kifeszítésre. Az orvos ballon segítségével feszíti ki a stentet a kívánt méretre. Nagyon fontos, hogy a stent hálózatos felszíne közvetlen kapcsolatot létesítsen az érfallal, ezáltal csökkentve a vérlavadás valószínűségét. A hosszabb kiterjedésű laesiók több mint egy stentet igényelhetnek, ilyen esetekben használják a "full metal jacket" elnevezést.

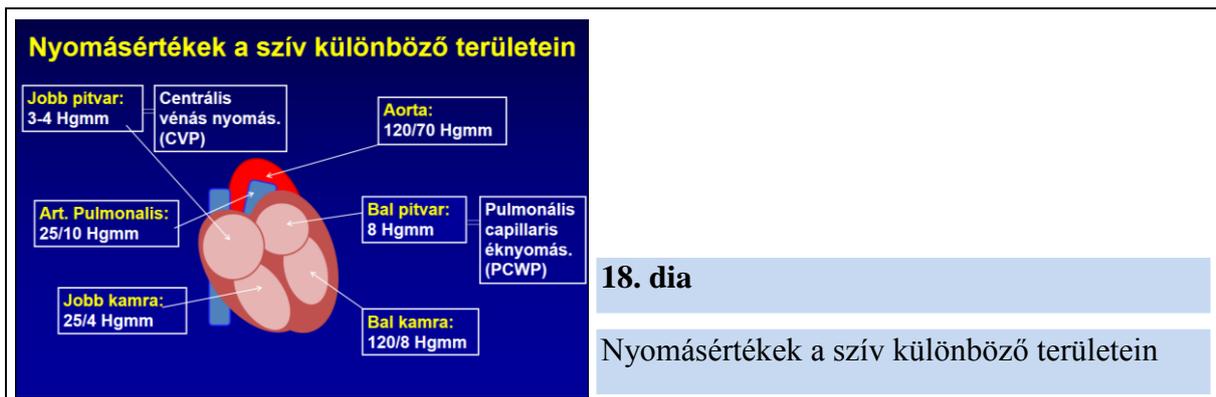
<p>Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) Percutaneous Coronary Intervention (PCI)</p> <p>Elektív: ballon dilatáció vagy stent implantáció a coronaria stenosis területén mely myocardialis ischaemiát (effort anginát) okoz</p> <p>javítja az életminőséget (kevesebb angina)</p> <p>Elsődleges: az infarktust okozó elzáródott koszorúér rekanalizációja és stentelése</p> <p>javítja a túlélést (csökkenti a mortalitást)</p> <p>Rescue: myocardialis revascularizáció sikertelen thrombolízis után</p>	<p>16. dia</p> <p>Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) percutaneous coronary intervention (PCI)</p>
---	---

Elektív PTCA csak olyan esetekben indokolt, ha a beteg típusos mellkasi fájdalommal jelentkezik, és a myocardium ischaemiájára egyértelmű jelek utalnak. A fenti esetekben (az anginás panaszok gyakoriságának csökkenésével) a PTCA javíthatja az életminőséget, de az eljárás a mortalitás csökkentésére nem alkalmas, és a későbbi infaktusok bekövetkezési valószínűségét sem csökkenti. Az akut körülmények között végrehajtott PTCA és a sikertelen thrombolízist követő un. „rescue” PTCA egyaránt csökkentik a mortalitást. A fenti indokok alapján az akut myocardialis infarctus mortalitása 4%-ra volt csökkenthető.

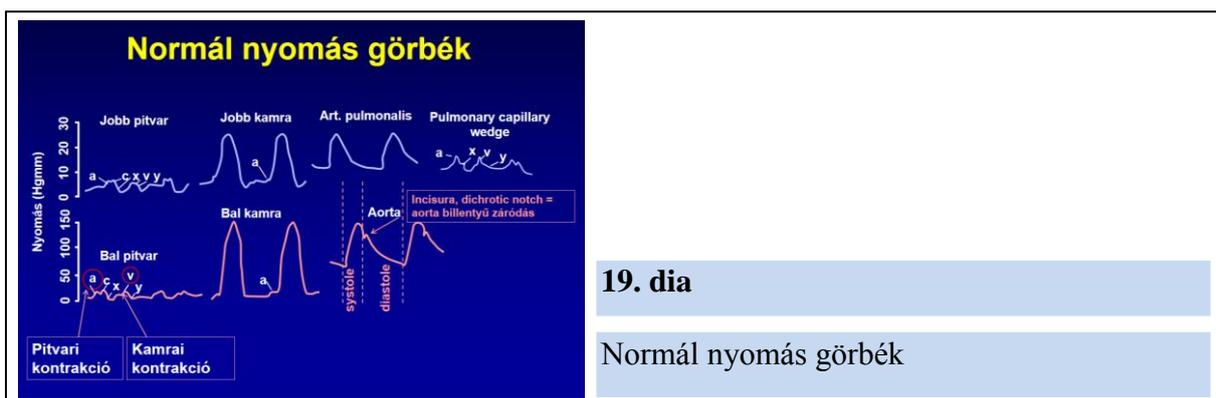
<p>INFERIOR STEMI with THROMBUS ASPIRATION</p> <p>Inferior STEMI és thrombus eltávolítás</p>	<p>17. dia</p> <p>Inferior STEMI és thrombus eltávolítás</p>
--	---

A videó egy inferior STEMI-vel érkező beteg ellátását mutatja be. Az EKG-n AV blokkot okozó inferior STEMI volt látható, mely mihamarabbi primer PTCA elvégzését tett szükségessé. A beteget a katéteres laborba jutattuk, és az elvégzett coronarographia során a jobb koszorúér proximális elzáródása volt látható. A katéteren keresztül drótot vezettünk az elzáródáson keresztül a distalis érszakaszba. Ezt követően minden további eszköz ezen a dróton keresztül került bevezetésre. A drót bevezetése során már bizonyos fokú reperfüzió létrejött, melyet a distalis érszakaszban megjelenő kontrasztanyag és az egyidejűleg megjelenő

reperfúziós ritmuszavar (akcelerált idioventrikuláris ritmus, gyakori extrasystolia) mutatott. A korábbi elzáródás helyén jelentős thrombus tömeg volt látható, melyet aspirációs katéterrel próbáltunk eltávolítani, de az aspiráció első próbálkozásra sikertelen volt, sőt a próbálkozás a thrombus distalis embolisatioját eredményezte. Mivel az elzáródás helyén áramlást limtáló dissectio alakult ki, ezért következő lépésként ebbe a szakaszba egy stentet implantáltunk. A ballon felfújását követően a stent expandált és a falhoz feszült, majd a ballon leengedése után a ballon eltávolításra került. Ezt követően a distalisan embolizált thrombust ismételt aspirációval próbáltuk eltávolítani, de az beakadt a stent rácsaiba (fehér telődéskiesés a stent magasságában), ahonnan egy ismételt aspirációval végül eltávolítható volt. A végső angiographiás képen kiváló distalis áramlás látható, a jobb coronaria reperfúziója teljessé vált.

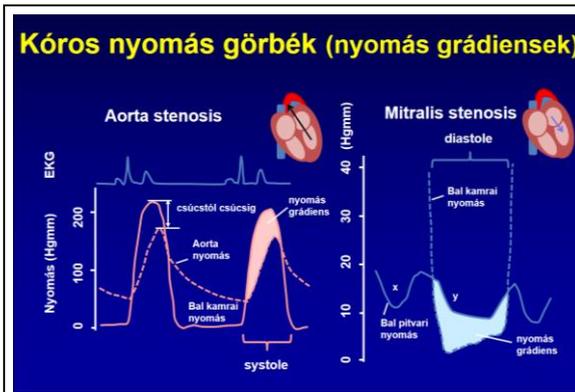


Az ábrán a szívüregekben uralkodó átlagos és normális nyomásértékek vannak feltüntetve. A pulmonalis capillaris éknyomást a jobb szívfélbe vezetett ballonos végű katéter egy perifériás pulmonalis artériába történő beékelődése kapcsán regisztrálhatjuk. A ballonkatéter a pulmonalis artériába ékelődve gátolja annak distalis áramlását, így a distalisán mért nyomás kiegyenlítődik a bal pitvari nyomással. Erre azért van szükség, mert a bal pitvari direkt nyomásmérés körülményes és csak gyakran veszélyes transeptális szúrással határozható meg közvetlenül.



Az ábrán az egyes szívüregekben mérhető nyomásgörbék morfológiai különbségei láthatók. Néhány fontos pont ('a' és 'v'-hullám, incisura) és az artériás nyomásgörbén a szisztole és diasztole helyének meghatározása és magyarázata lényeges.

Kóros nyomás görbék (nyomás grádiensek)



20. dia

Kóros nyomás görbék (nyomás grádiensek)

Nyitott billentyű esetében a billentyű kétoldalán lévő szívüregekben a nyomás normális esetben közel azonos. Billentyűszűkület esetén a proximális szívüregben a nyomás meghaladja distalis üreg nyomását a billentyű nyitása alatt – nyomásgradienes alakul ki (az ábrán satírozott területek). A nyomáskülönbség jellemzi a billentyűszűkület súlyosságát. Aorta stenosis 40 Hgmm feletti szisztolés, mitralis stenosis esetében 10 Hgmm feletti diastolés (átlagos) gradiens tekinthető szignifikánsnak.

A regurgitáció mértéke

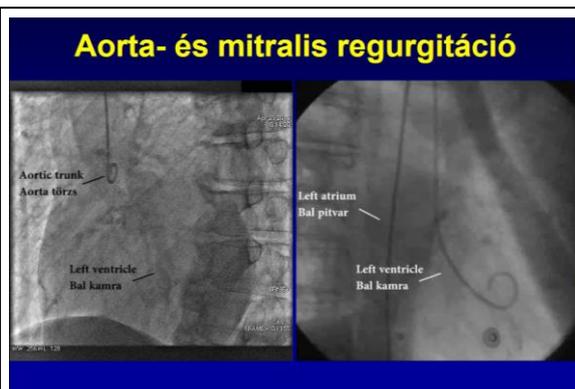
- I. minimális jet látható, ami gyorsan kiürül a proximális szívüregből.
- II. proximális szívüreg kontraszt anyaggal való közepes telődése ami a következő ütések során kitisztul.
- III. proximális szívüreg kontraszt anyaggal való intenzív telődése, aminek intenzitása megegyezik a disztális szívüregével.
- IV. a proximális szívüreg intenzív telődése, aminek mértéke jelentősen meghaladja a disztális szívüregét, és gyakran perzisztál a következő ütések során is.

21. dia

A regurgitáció mértéke

A regurgitáció mértéke a kontraszt anyag disztális szívüregbe történő fecskendezésével invazív kardiológiai vizsgálat során gradálható a leírt módon. I: enyhe, II-III közepes, IV: súlyos, meghatározása az ábrán látható. Az echocardiographia által szolgáltatott paraméterek újabban megfelelő pontosságú meghatározást tesznek lehetővé, így a regurgitáció mértékének meghatározása relatíve ritkán invazív feladat.

Aorta- és mitralis regurgitáció



22. dia

Aorta és mitralis regurgitáció

A bal oldali aorta valvulographia során a pig-tail katéter közvetlenül az aorta billentyű felett helyezkedik el, majd nagy mennyiségű kontrasztbefecskendezést követően jelentős regurgitáció látható a bal kamra felé. A jobb oldalon súlyos mitralis regurgitáció látható bal kamrai ventriculographia során. Az utóbbi mozgókép bal oldali részén a bal pitvarban jelentős mennyiségű kontrasztanyag jelenik meg szisztolében.

A szívkatéterezés komplikációi

Gyakorisága: 1% körüli

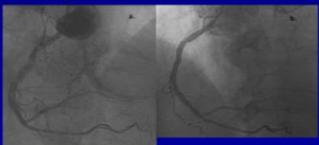
Leggyakoribb formái:

- behatolási hely: vérzés, pseudoaneurysma
- kontraszt nephropathia – a beteg hidrációjával megelőzhető
- agyi embolizáció
- myocardialis infarctus, coronaria penetratio, coronaria dissectio
- arrhythmia



23. dia

A szívkatéterezés komplikációi




Ezen az ábrán a szívkatéterezés szövődményeit soroljuk fel, melyekből néhányat kép formában is bemutatunk. A bal oldalon egy katéter okozta, hosszú coronaria dissectio látható. A jobb coronaria lumenén belül hosszú fehér vonal figyelhető meg, illetve az ostium körüli aorta falban a kontrasztanyag megtapad (aorta dissectio). A coronaria stentelését követően a distalis áramlás jó lett és az aorta felé is lezáródott a dissectió nyílás. A dia jobb oldalán radialis és femoralis haematoma látható, mely viszonylag gyakori szövődménye a beavatkozásnak, és részben az alkalmazott kombinált antithromboticus kezelésnek is köszönhető.

ÖNELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. Mi a különbség a STEMI és NSTEMI ellátására vonatkozó invazív elvek között?
2. Milyen változatait tudja elkülöníteni a szívkatéterezésnek?
3. Melyek a Seldinger technika alkalmazása során alkalmazott lépések?
4. Melyek a coronarographia ellenjavallatai?
5. Mi a coronaria stentelés haszna?
6. Milyen módszerekkel mérhető meg a bal pitvai nyomás?
7. Melyek a legfontosabb különbségek a bal és jobb szívfelekben mérhető nyomásértékek között?
8. Melyek a szívkatéterezés leggyakoribb szövődményei?

TESZTKÉRDÉSEK

1. Válassza ki az egyetlen helyes választ. Coronaria angiographia az alábbiak közül egy esetben indikált:

- olyan stabil angina pectorisban szenvedő betegeknél akik a Canadian Cardiovascular Society (CCS) I osztályába sorolhatóak
- olyan stabil angina pectorisban szenvedő betegeknél akik a Canadian Cardiovascular Society (CCS) II osztályába sorolhatóak
- olyan betegeknél, akiknél a következő paraméterek érvényesülnek: EF>49%, EST-EKG > 7 MET, negatív SPECT / DSE
- olyan STEMI betegeknél akiknél a mellkasfájdalom kezdete óta 48 óra telt el
- olyan 60 év feletti betegeknél akiket billentyűműtétre készítenek elő

2. Válassza ki az egyetlen helyes választ. Coronaria angiographia az alábbiak közül egy esetben indikált:

- olyan betegek esetén, akik nem rendelkeznek koszorúérrendszeren kívüli atherosclerosissal, de a Canadian Cardiovascular Society (CCS) szerinti I osztályba sorolható angina pectorisuk van
- olyan betegek esetén, akiknél az EF > 45%, de nincs ischaemiára utaló jelük
- olyan angina pectorisos betegek esetén akiknél a következő paraméterek érvényesülnek: EF < 35%, Exercise Stress Test (EST)-ECG < 4 MET, jelentős reverzibilis perfúziós defektus a SPECT vizsgálat során, dobutamine stress echocardiographia során (DSE) > 2 szegment falmozgászavara
- 24 órával a szívtranszplantációt követően
- 48 órával a hirtelen szívhalál bekövetkezése után

3. Válassza ki az egyetlen helyes választ. Coronaria angiographia:

- egy olyan diagnosztikus módszer, melynek során szív ultrahangvizsgálat is történik
- egy olyan diagnosztikus módszer, mely az ST szakasz elvációjának felismerését szolgálja
- egy olyan diagnosztikus módszer, mely coronaria betegség jelenlétét, vagy hiányát igazolhatja
- egy olyan terápiás módszer, melyet a szív transzplantációja során alkalmaznak
- egy olyan terápiás módszer, mely a szív pacemaker stimulációjával jár együtt

4. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A PCI (percutaneous coronary intervention) eljárás:

- nem jár együtt PTCA-val (percutaneous transluminal coronary angioplasty)
- stent beültetéssel, vagy anélkül is megvalósulhat
- nyitott szívműtét során kerül alkalmazásra
- kontraszt anyag alkalmazása nélkül történik
- a beteg mély altatásában történik

5. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A PCI (percutaneous coronary intervention) eljárás:

- olyan beavatkozás, melynek során a szívhez katétert vezetnek egy perifériás nagy vénán keresztül
- rendszerint a transzszepális megközelítést tartalmaz
- a coronaria laesio területén rendszerint intraluminális stent beültetésével jár együtt

- d. elektív esetekben javítja az effort anginától szenvedő betegek mortalitását
- e. primer eseteiben nincs hatással az életminőségre

6. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A bal pitvari nyomás:

- a. a bal szívfél katéterezésével határozható meg
- b. a jobb szívfél katéterezésével határozható meg
- c. rendszerint alacsonyabb mint a jobb pitvari nyomás
- d. rendszerint magasabb mint a pulmonális artéria systolés nyomása
- e. nem rendelkezik klinikai jelentőséggel

7. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A pulmonális kapilláris éknyomás:

- a. a bal szívfél katéterezésével határozható meg
- b. egy ballonnal ellátott hegygel rendelkező katéter pulmonális kapillárisba való juttatásával határozható meg
- c. egy ballonnal ellátott hegygel rendelkező katéter pulmonális artériába való juttatásával határozható meg
- d. a jobb pitvari nyomás meghatározását szolgálja
- e. a bal kamrai nyomás meghatározását szolgálja

8. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A coronarigraphia relatív ellenjavallatai között szerepel:

- a. INR < 1
- b. GFR > 60 ml/min
- c. terhesség
- d. STEMI
- e. NSTEMI

9. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A PCI (percutaneous coronary intervention) vonatkozásában:

- a. "elektív" eljárásról beszélünk, ha azt effort anginával rendelkező betegnél életmentő beavatkozásként hajtják végre
- b. "elektív" eljárásról beszélünk, ha azt effort anginával rendelkező betegnél STEMI fennállása esetén hajtják végre
- c. "primer" eljárásról beszélünk, ha azt pitvarfibrilláló betegeknél hajtják végre
- d. "rescue" eljárásról beszélünk, ha azt kamrafibrilláló betegeknél hajtják végre
- e. "rescue" eljárásról beszélünk, ha azt sikertelen thrombolysis után hajtják végre

10. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A diastolés vérnyomás:

- a. a balkamrában magasabb mint az aortában
- b. a pulmonális artériában magasabb mint az aortában
- c. a jobb pitvarban magasabb mint a bal pitvarban
- d. a jobb pitvarban megegyezik a pulmonális kapilláris éknyomás értékével
- e. a bal pitvarban megegyezik a bal kamrai nyomással

11. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A szisztolé időtartama:

- a. a bal kamrában hosszabb mint a jobb kamrában

- b. az aortában mért nyomásgörbén egy incisura formájában végződik
- c. a szívfrekvencia növelésével arányosan fokozódik
- d. az EKG vizsgálat során nem értékelhető
- e. egyenesen arányos a koszorúér keringés intenzitásával

12. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A kóros nyomáshullámok jelentős nyomásgrádienssel járnak a bal kamra és az aorta között:

- a. aorta inszufficiencia során
- b. mitrális inszufficiencia során
- c. aorta stenosis során
- d. mitrális stenosis során
- e. pulmonális inszufficiencia során

13. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A szívkatéterezés lehetséges komplikációi PCI (percutaneous coronary intervention) kapcsán az alábbiak közül egy kivételével valamennyit előidézhetik:

- a. vérzés a behatolási területen
- b. kontraszt nephropathia.
- c. pulmonális embólia
- d. myocardialis infarctus
- e. arrhythmia

14. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A billentyűelégtelenség diagnózisa felállítható:

- a. echocardiographiával
- b. EKG-val
- c. PCI segítségével
- d. PTCA segítségével
- e. a Seldinger technikával

15. Válassza ki az egyetlen helyes választ. Az alábbi coronaria ágak közül egy hozzájárul az AV-csomó vérellátásához:

- a. RCA
- b. CX
- c. LAD
- d. az LAD diagonális ágai
- e. a CX vaskos marginális ágai

16. Válassza ki az egyetlen helyes választ. A PCI (percutaneous coronary intervention) alkalmazása az alábbiak közül egy esetben merül fel:

- a. primer dilatative cardiomyopathia
- b. STEMI
- c. diasztolés szívelégtelenség
- d. pitvarfibrilláció
- e. pitvari flutter

Megoldókulcs:

1	<i>E</i>	6	<i>B</i>	11	<i>B</i>	16	<i>B</i>
2	<i>C</i>	7	<i>C</i>	12	<i>C</i>		
3	<i>C</i>	8	<i>C</i>	13	<i>C</i>		
4	<i>B</i>	9	<i>E</i>	14	<i>A</i>		
5	<i>C</i>	10	<i>E</i>	15	<i>A</i>		

FELHASZNÁLT SZAKIRODALOM

[1] CZURIGA István, ÉDES István, MERKELY Béla, PRÉDA István: Kardiológia. Alapok és irányelvek. Medicina Kiadó, 2010. ISBN 978 96322612 0 1

[2] TEMESVÁRI András, KELTAI Mátyás, SZILI-TÖRÖK Tamás: Kardiológia. Melania Kiadó, 2007. ISBN 9789639740075

[3] Lionel H. OPIE, Heart Physiology From Cell to Circulation, Lippincott Williams & Wilkins; 2003. ISBN 0-7817-4278-1